



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**“DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS
DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017”**

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del
Título de Licenciado en Laboratorio Clínico**

AUTORAS:

Feijoo Loayza Juliana Mishell
C.I.: 0705912681

Pesántez Pesántez Rosa Belén
C.I.: 0105595284

DIRECTORA:

Q.F. Macero Méndez Reina María. Ms. C.
C.I.: 0103582813

**CUENCA – ECUADOR
2018**



RESUMEN

ANTECEDENTES.- La adecuada concentración de electrolitos en la sangre es vital para el mantenimiento del equilibrio osmótico en el organismo. Durante el ejercicio físico aumenta la producción y cantidad de sudor, esto sumado a la variedad de productos ingeridos en la dieta de los deportistas, pueden conjuntamente inducir a respuestas antagónicas en el metabolismo con relación a la concentración plasmática de estos iones, es decir, que mientras se realiza la práctica deportiva pueden disminuir los principales electrolitos plasmáticos. (1)

OBJETIVO.- Determinar la concentración de electrolitos en deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar.

METODOLOGÍA.- El estudio es de tipo descriptivo transversal; el universo y muestra lo constituyen 180 deportistas quienes en forma legal firmaron un consentimiento o asentimiento informado. Los datos son analizados y tabulados con Microsoft Excel 2013 y SPSS versión 23.0 en español, con tablas de resultados analizadas de acuerdo a las variables: edad, tipo de disciplina deportiva, horas de entrenamiento diario, sodio, potasio y cloro.

RESULTADOS.- Los resultados que se obtuvieron son los siguientes: para la concentración normal de electrolitos, sodio 97,8%, potasio 82,2% y cloro 96,7%; los deportistas de sexo masculino con predominio de 69,4%, mientras que la edad de mayor prevalencia es de 14 años con 38,9%; 2 horas diarias de entrenamiento con 57,2% son las de mayor frecuencia y la disciplina deportiva con mayor cantidad de deportistas es boxeo con 27,2%.

PALABRAS CLAVE.- SODIO. POTASIO. CLORO. ELECTROLITOS. DEPORTE. DEPORTISTAS. FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR.



ABSTRACT

BACKGROUND.- The suitable concentration of electrolytes in the blood is vital for the osmotic balance in the organism. During physical exercise the production and the amount of sweat increases, this together with the variety of products ingested in the diet of the athletes, can jointly, lead to antagonistic answers about the metabolism relating to the plasmatic concentration of theses ions, it means that while exercising the most important plasmatic electrolytes could decrease.(1)

OBJECTIVE.- To determine the concentration of electrolytes in athletes from 14 years old to 18 years old from the Federación Deportiva del Cañar.

METHODOLOGY.- It is a cross-sectional descriptive study; the universe and sample are constituted by 180 athletes who signed an informed consent or assent. The data will be analyzed and tabulated in Microsoft Excel 2013 and SPSS 23.0 Spanish version, with results charts analyzed according to the variables: age, type of sport discipline, daily training, sodium, potassium and chlorine.

RESULTS.- The results obtained were the following: for the normal concentration of electrolytes, sodium 97,8%, potassium 82,2%, and chlorine 96,7%; masculine athletes with a predominance of 69,4%, while the age of higher prevalence was 14 years old with 38,9%; 2 hours a day training with 57,2% were the most frequent, and, the sport discipline with higher amount of athletes was boxing with 27,2%.

KEY WORDS.- SODIUM. POTASSIUM. CHLORINE. ELECTROLYTES. SPORT. ATHLETES. FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN.....	6
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	8
DEDICATORIA.....	10
AGRADECIMIENTO.....	12
 CAPÍTULO I	
1.1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
 CAPÍTULO II	
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	18
2.1. DEPORTE	18
2.2. ELECTROLITOS	18
2.3. DISTRIBUCIÓN DE ELECTROLITOS.....	18
2.4. MECANISMO DE REGULACIÓN DE LOS ELECTROLITOS	19
2.5. ALTERACIONES DE LOS ELECTROLITOS	20
2.6. HIDRATACIÓN.....	22
2.7. DESHIDRATACIÓN	23
2.8. IMPORTANCIA DE LOS ELECTROLITOS EN EL DEPORTE.....	23
2.9. FASES ANALÍTICAS.....	23
2.10. CONTROL DE CALIDAD	24
 CAPÍTULO III	
3. OBJETIVOS.....	26
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	26
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26

CAPÍTULO IV



4.	DISEÑO METODOLÓGICO	27
4.1.	TIPO DE ESTUDIO	27
4.2.	ÁREA DE ESTUDIO.....	27
4.3.	UNIVERSO Y MUESTRA.....	27
4.4.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	27
4.5.	VARIABLES	28
4.6.	MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	28
4.7.	PROCEDIMIENTOS.....	31
4.8.	PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS.....	32
4.9.	ASPECTOS ÉTICOS.....	32
CAPÍTULO V		
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	33
CAPÍTULO VI		
6.	ANÁLISIS.....	47
6.1.	DISCUSIÓN	47
6.2.	CONCLUSIONES.....	49
6.3.	RECOMENDACIONES	50
CAPÍTULO VII		
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	52
CAPÍTULO VIII		
8.	ANEXOS.....	61
8.1.	ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	61
8.2.	ANEXO 2: FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DATOS.....	63
8.3.	ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	64
8.4.	ANEXO 4: ASENTIMIENTO INFORMADO	66
8.5.	ANEXO 5: OFICIOS	68
8.6.	ANEXO 6: TABLAS DE CONTROL.....	88
8.7.	ANEXO 7: HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS.....	91
8.8.	ANEXO 8: FOTOS.....	92



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, JULIANA MISHELL FEIJOO LOAYZA, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de Abril del 2018

Feijoo Loayza Juliana Mishell

C.I.: 0705912681



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, ROSA BELEN PESANTEZ PESANTEZ en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de Abril del 2018

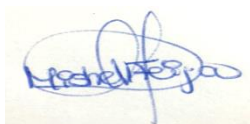
Pesántez Pesántez Rosa Belén

C.I.: 0105595284

CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, JULIANA MISHELL FEIJOO LOAYZA, autora del proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 04 de Abril del 2018



Feijoo Loayza Juliana Mishell

C.I.: 0705912681



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, ROSA BELEN PESANTEZ PESANTEZ, autora del proyecto de investigación **“DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS DE 14 A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. 2017”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 04 de Abril del 2018

Pesántez Pesántez Rosa Belén

C.I.: 0105595284



DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico con mucho cariño a mi familia, que me han acompañado y brindado su afecto, comprensión y apoyo incondicional a lo largo de la carrera; han sido el pilar fundamental y principales guías en este gran proyecto de vida que hoy logro cumplir con satisfacción.

A mis padres Maximo y Sonia por ser unos padres ejemplares, por compartir grandes experiencias y enseñanzas de vida, las cuales me han servido como guía e inspiración para esforzarme cada día por alcanzar mi meta.

A mis hermanos Máximo, Cesar y Valentina por ser mis compañeros de infancia, los cuales me han brindado sus consejos y experiencias para no desfallecer.

A mis sobrinos Máximo y Annaliese por ser una motivación y que con sus ocurrencias alegran mi vida.

FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHELL



DEDICATORIA

Con mucho cariño a mis padres Hugo y Teresita, por brindarme la vida y sus sabios consejos que son y serán la guía para aprender a vivirla, por todo su tiempo dedicado a llenar mi vida de los mejores momentos y enseñanzas para siempre seguir adelante; a mi querido hermano, Sebastián que además es mi gran amigo, a quien añoro con sus ocurrencias y habilidad para pintar sonrisas; a mi amado esposo y compañero de vida, Vicente, que siempre me ha brindado su apoyo incondicional y que ha estado junto a mí desde el inicio del camino para cumplir esta meta tan anhelada; a mi hija Claudia, el amor más grande que he podido sentir; a todos ellos por siempre impulsarme hacia la realización de mis sueños, siendo fuente inagotable de ternura y amor.

Porque simplemente son mi sangre, mi familia y parte de mi ser!

PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN



AGRADECIMIENTO

De manera especial le agradezco a Dios por todas las bendiciones, guiarme a lo largo de mi vida y brindarme las fuerzas para superar todo obstáculo.

A mi familia por su apoyo incondicional, ejemplos de perseverancia y lecciones de vida que han guiado mis pasos en toda la carrera, brindándome su tiempo y paciencia para no desistir.

A la directora de este trabajo QF. Reina Macero por su dedicación y guía ofrecida durante el desarrollo del mismo.

A la Universidad de Cuenca por ser el lugar donde adquirí todos los conocimientos necesarios para cumplir esta meta, a los profesores que en el trayecto me compartieron su sabiduría y consejos; por mostrarme una de las facetas más importantes de la vida, los aspectos básicos de cómo ser un buen profesional y permitirme conocer a grandes personas como ejemplo a seguir.

Gracias.

FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHELL



AGRADECIMIENTO

Principalmente al gran Arquitecto del Universo, por todas las bendiciones recibidas a lo largo de mi existencia.

A mis padres, a mi hermano, a mi esposo, a mi hija, a mis demás familiares y amigos, por haber creído en mí, siempre.

Eternamente agradecida con la Universidad de Cuenca, por ser mi segundo hogar, donde conocí a grandes personas, ejemplo de superación, constancia y calidez humana; a mis profesores y compañeros.

A la directora de este proyecto de investigación Q.F. Reina Macero, por su paciencia y dedicación en la revisión y guía del mismo.

PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

Según el diccionario de la Real Academia Española, el deporte se define como: “Actividad física, ejercida como juego o competición, cuya práctica supone entrenamiento y sujeción a normas” o también como: “Recreación, pasatiempo, placer, diversión o ejercicio físico, por lo común al aire libre”, asociado a la vida cotidiana de las personas en múltiples aspectos, como recreación, mantener una imagen corporal atractiva, mejorar la calidad de vida y salud, brindando beneficios al cuerpo humano; siendo necesario realizar actividad física para desarrollar sus funciones de manera óptima y evitar el desarrollo de enfermedades. Al aumentar la exigencia en las competencias deportivas, se debe tener en cuenta varias características del organismo; entre ellas la composición corporal y la concentración sanguínea de iones ligados al grado de hidratación, como sodio, potasio y cloro, que son los principales componentes de los líquidos corporales, al tener funciones relevantes de mantenimiento y distribución del agua intercelular, favorecen la contracción muscular normal y ayudan a evaluar el estado de salud del deportista. (3) (4) (5) (6) (7) (8)

La hidratación juega un papel clave en el rendimiento del deportista, basada en la cantidad de agua presente en el organismo; está relacionada con la intensidad del ejercicio, medio calórico en que lo realiza, tiempo de entrenamiento y consumo de bebidas isotónicas antes, durante y después del entrenamiento. Mantener un estado de hidratación adecuado debe ser el objetivo principal de cada deportista para reducir el estrés sobre el sistema cardiovascular y termorregulador. (9) (10)

La deshidratación es la pérdida dinámica de agua; en los deportistas es causada por la sudoración durante el entrenamiento físico sin reposición de fluidos, compromete el rendimiento y el estado de salud por la pérdida de electrolitos y otras sustancias, siendo el sudor un líquido constituido principalmente por agua, hidratos de carbono y en menor cantidad cloruro de sodio. El aumento progresivo



de la deshidratación produce disminución en el rendimiento físico, aumenta el riesgo de lesiones y calambres musculares, puede presentar síntomas como apatía, debilidad y desorientación. (9) (11)

Este estudio tuvo como objetivo determinar los valores de electrolitos en deportistas de 14 a 18 años que pertenecen a la Federación Deportiva del Cañar, teniendo en cuenta que los exámenes de laboratorio son los métodos de diagnóstico y control más recomendados para analizar el estado de salud, brindando la información necesaria para confirmar o descartar enfermedades, de manera que se puedan tomar medidas de prevención y tratamiento en caso de ser necesario.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el deporte, las medidas preventivas juegan un rol muy importante, sirven para evitar lesiones o complicaciones en los deportistas; una de las cuales puede ser la determinación de los perfiles analíticos, como la valoración de electrolitos, que permite al profesional de la salud examinar el estado general de los competidores. Los electrolitos son de gran importancia dentro del equilibrio osmótico del organismo y juega un papel muy importante en las personas que realizan actividad física, pues la producción de sudor es la principal vía de disminución de electrolitos, conjuntamente con la respiración; en los deportistas es indispensable recuperar esta pérdida a través del consumo de bebidas isotónicas, durante y después del proceso de entrenamiento o competencia, especialmente reponer los niveles de sodio, esto para evitar problemas en el rendimiento deportivo, reducir la deshidratación, estabilizar el volumen sanguíneo y evitar que se produzcan calambres musculares. (12) (13)

Una investigación realizada por la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, revela que durante la actividad física, las concentraciones de los electrolitos varían considerablemente en los compartimentos tisulares; la pérdida grave de electrolitos se da en primer lugar por la inadecuada hidratación por parte



del deportista al ingerir solamente bebidas hipotónicas, y; en segundo lugar por el aumento en la producción del sudor durante la actividad física de larga duración. (6)

En otro estudio realizado en el país, por una extensión de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la provincia de Manabí, se refiere que el ejercicio de larga duración puede provocar cuadros graves de deshidratación y por ende, alterar el equilibrio electrolítico, además indica que la deshidratación progresiva en el ejercicio causa una disminución en el rendimiento, aumentando el riesgo de lesiones y provocando alteraciones graves en la salud del deportista. (14)

El estudio “Variaciones del sodio y potasio plasmáticos durante el ejercicio físico: factores asociados”, indica que puede haber variaciones según el tipo de ejercicio, las condiciones ambientales, el esfuerzo físico y la dieta nutricional del deportista, aunque también es posible que no existan cambios en los valores. Respecto al sodio, la hipernatremia puede darse debido a la deshidratación, sin embargo, la hiponatremia no ha sido frecuente en los ejercicios de menos de 4 horas de duración. Sobre el potasio refiere que se trata de un electrolito más estable que el sodio por su ubicación intracelular, presentando pequeños incrementos a nivel plasmático sin superar el rango referencial, siendo raros los casos de hiperpotasemia a menos que existan factores combinados, como son: consumo excesivo de potasio, deshidratación aguda y lesiones musculares; tampoco es frecuente la hipopotasemia en menos de 4 horas de entrenamiento intenso, lo que imposibilita llegar a niveles peligrosos de disminución. El cloro está íntimamente asociado al sodio, tanto en su regulación como en su excreción, es así que mientras los valores de sodio no sufran importantes modificaciones, el cloro se mantendrá dentro de los rangos referenciales. (1) (15) (16) (17)

De acuerdo al tiempo de entrenamiento diario, según el documento “COSTUMBRES Y PRÁCTICAS DEPORTIVAS EN LA POBLACIÓN ECUATORIANA” del INEC, el promedio de horas destinadas al deporte es dos



horas, especialmente en el grupo de deportistas entre 12 a 24 años, rango dentro del cual se encuentra la población en estudio (14 a 18 años). (18)

Bajo este contexto, fue necesario realizar esta investigación, para conocer datos reales de la provincia y verificar si realmente existe variabilidad en los analitos presentes en el plasma sanguíneo de los deportistas de alto nivel competitivo, con el fin de precautelar su salud e integridad.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La variabilidad electrolítica que pueden presentar los deportistas de cada disciplina, es de gran importancia para evaluar y controlar su fisiología o fisiopatología; que varían de acuerdo a diversos parámetros, como: edad, tipo de deporte y el tiempo de entrenamiento.

Es relevante para los entrenadores tener en cuenta las variaciones que se presentan en cada grupo, para valorar su desempeño deportivo, así como la salud física y fisiológica de los deportistas asignados, razón por la cual este estudio consiste en la “Determinación de Electrolitos en Deportistas de 14 a 18 años de la provincia del Cañar”. Dichas determinaciones beneficiarán a los deportistas y sus entrenadores a cargo, con el fin de mantener o mejorar su estado de salud; además favorecerá a la Universidad de acuerdo al criterio de investigación, que servirá como fuente de referencia valedera para estudios posteriores, tanto para la provincia, el país y el exterior.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. DEPORTE

El deporte es una práctica que consiste en realizar actividad física, basada en reglas o estatutos definidos, de carácter competitivo, eleva el bienestar y la calidad de vida de las personas que lo practican, su objetivo principal está basado en mejorar el estado físico, psicológico y emocional del deportista. El cumplimiento de reglamentos brinda a un deportista varias cualidades importantes como: disciplina, trabajo en equipo, puntualidad, esfuerzo, perseverancia y compromiso. (19)

2.2. ELECTROLITOS

Son minerales presentes en la sangre, poseen distintas cargas entre unos y otros, positiva o negativa, tienen capacidad de conducir cargas eléctricas, se encuentran diluidos en el plasma sanguíneo, establecen la concentración de solutos, mantienen la hidratación del organismo, regulan la osmolaridad, mantienen el pH sanguíneo y el funcionamiento de músculos y nervios. Su concentración varía en los distintos compartimentos del cuerpo e inducen el movimiento del agua. Los principales iones catiónicos en el organismo son el sodio y el potasio; mientras el principal anión es el cloro. (20)

2.3. DISTRIBUCIÓN DE ELECTROLITOS

2.3.1. Sodio.- Principal electrolito que se encuentra en el líquido extracelular, encargado de mantener el volumen del medio interno, controla la cantidad de agua corporal y su distribución entre el medio intra y extracelular. Se lo encuentra como sales de sodio hasta un 90%; otra de sus funciones es actuar en la excitabilidad e irritabilidad de la fibra neuromuscular, conjuntamente con el potasio tienden a elevarse; también forma parte de las sales absorbidas en los cristales óseos, constituyendo un reservorio de sodio. (21) (22)

Es regulado por los riñones, eliminado en relación a la dieta, concentraciones alteradas en el organismo pueden producir trastornos graves que conllevan a la muerte. La cantidad normal en una persona varía entre 4200 y 5600 mEq, encontrándose distribuidos de la siguiente manera: 5% en el líquido intracelular (5-15 mEq/L) y 95 % en el líquido extracelular (135-145 mEq/L). (21)

2.3.2. Potasio.- Principal electrolito intracelular, su función es generar el potencial de reposo de la membrana celular, participa en el proceso de excitabilidad del tejido nervioso, corazón, músculo liso y músculo esquelético. El hígado es su lugar principal de depósito. Su concentración en el líquido extracelular es 3.5 mEq/L y en el plasma es 5 mEq/L. Su eliminación se produce por vía urinaria, por el sudor algo menos de 10 mEq/dL, y en menor proporción por las heces, alrededor de 5-10 mEq/dL. (20) (23)

2.3.3. Cloro.- Lo encontramos en elevada cantidad en el líquido extracelular, generalmente unido al sodio formando cloruro de sodio, es encargado de mantener la presión osmótica sanguínea. Se elimina por el sudor en cantidades pequeñas y cuando existe una sudoración profusa aumenta su volumen de excreción. Es regulado por los riñones de manera análoga al sodio, participa en el mantenimiento del equilibrio ácido-base, interviene en la formación de ácido clorhídrico del estómago y en la contracción muscular. (20)

2.4. MECANISMO DE REGULACIÓN DE LOS ELECTROLITOS

El transporte de sodio y potasio ocurre por paso activo a través de la membrana de las células, con la consecuente liberación de energía en forma de Adenosina Tri-Fosfato, de esta forma las cargas eléctricas se mantienen neutras. Cuando ocurre un aumento de la cantidad intracelular de sodio, se activa la bomba Na^+/K^+ ATPasa y como consecuencia se produce su salida de la célula para protegerla de los cambios en el volumen de agua intracelular. (2) (24)

La regulación de potasio consiste en dos procesos, un balance externo y otro

interno; el externo regulado por la ingesta hasta 120 mEq/dL, mientras el interno transporta el ion por la bomba Na^+/K^+ ATPasa, donde por cada tres iones de sodio que salen, ingresan dos iones de potasio al espacio intracelular, se continua por transporte pasivo, el potasio sale por gradiente químico y gracias a la permeabilidad de la membrana celular. (20) (24)

El cloro es regulado por medio de la dieta y de la absorción renal, a diario ingresan 750 mg/dL junto con sodio, su eliminación por vía fecal ocurre en pequeñas cantidades. Las concentraciones de cloro y sodio están ligadas, dependen uno del otro; la hormona aldosterona se encarga de regular la retención o eliminación de sodio, de tal forma que el cloro se reabsorbe y secreta a la inversa del bicarbonato, para mantener el equilibrio ácido-base del organismo. (20)

2.5. ALTERACIONES DE LOS ELECTROLITOS

2.5.1. HIPONATREMIA.- Concentración de sodio inferior a 135mEq/L, se produce cuando el riñón pierde su capacidad de eliminar líquidos o cuando la ingesta de líquidos es excesiva. En deportistas la hiponatremia puede ser favorecida por alta ingesta de líquidos y por secreción de vasopresina inducida por el ejercicio. Se puede presentar hasta 3% en población ambulatoria, en deportistas puede darse hasta un 87%, donde únicamente un 11% presentan síntomas, aunque inespecíficos pueden ser neurológicos debido al edema cerebral producido por el movimiento del agua, el descenso en niveles de sodio puede producir daño al tronco cerebral causando paro respiratorio, coma y hasta la muerte. Cuando existen cantidades inferiores a 130mEq/L, pueden presentarse síntomas gastrointestinales como: náuseas, vómitos, malestar general, calambres, dolor abdominal y parálisis intestinal. (25) (26)

Los casos de hiponatremia podrían ser resultado de:

- Dieta deficiente en sodio.
- Déficit de sodio en líquidos.
- Ingesta excesiva de agua.

- Tratamientos diuréticos (acción en asa de Henle).
- Insuficiencia cardíaca congestiva.
- Períodos de diarrea y vómito. (23)

En deportistas, algunos factores predisponentes son:

- Pertenecer al sexo femenino.
- Presentar un bajo índice de masa corporal.
- Ingerir antiinflamatorios no esteroideos.
- Duración prolongada de la carrera. (25)

2.5.2. HIPERNATREMIA.- Concentración de sodio con valores superiores a 145 mEq/L, puede resultar de ingesta disminuida de agua o una elevación en su eliminación, ocurre más frecuentemente en pacientes hospitalizados, lactantes, ancianos o en estado de coma. Cuando se produce una deshidratación a nivel celular los signos y síntomas comunes son: resequedad de piel, mucosas, ojos hundidos, sed intensa y alteraciones neurológicas como: ansiedad, agitación, delirio y alucinaciones. (27)

Las concentraciones de sodio pueden verse incrementadas en casos de:

- Ingesta excesiva de sodio.
- Disminución en la pérdida de sodio.
- Sudoración excesiva. (23)

2.5.3. HIPOPOTASEMIA.- Concentración de potasio inferior a 3,5 mEq/L, producto de la nula ingesta y en casos de ayuno prolongado, frecuentemente se presenta por pérdidas urinarias, debido a problemas en riñones o administración de medicamentos diuréticos, la aldosterona tiende a aumentar su excreción. Los síntomas comunes son: fatiga, debilidad muscular, calambres en piernas, náusea, vómitos, arritmias y disminución de la motilidad intestinal. Su elevada disminución puede producir paro cardíaco. (27)

2.5.4. HIPERPOTASEMIA.- Concentración de potasio superior a 5,5 mEq/L, afección menos frecuente; debida a disminución en eliminación urinaria o salida de las células que ocurre en quemaduras, infecciones, hemólisis o destrucción celular. Su elevación puede producir daños al músculo del corazón, debilidad muscular y parálisis, entre las manifestaciones gastrointestinales se presenta: náusea, cólico intestinal intermitente y diarrea. (27)

2.5.5. HIPOCLOREMIA.- Concentración de cloro inferior a 98 mEq/L. La disminución de cloro plasmático resulta de diversas causas como: falta de aporte por dietas sin sal, poliuria, diarreas copiosas o duraderas, sudoración profusa, vómitos a repetición, infecciones agudas transitorias, acidosis respiratoria crónica, quemaduras extensas e insuficiencia hepática aguda grave; pudiendo causar hipotensión, paresia intestinal y disminución de la diuresis. (28) (29)

2.5.6. HIPERCLOREMIA.- Concentración de cloro superior a 107 mEq/L. Es la condición menos frecuente, produce retención de líquidos al aumentar la concentración de sales, caracterizada por presencia de sed, sobresaltos musculares amplios, temblores, confusión, estupor y fiebre moderada. Puede darse por aumento solo de cloro o asociada con sodio:

- Hipercloremia con hipernatremia: en casos de deshidratación, insuficiencia renal crónica o diabetes insípida.
- Hipercloremia sin hipernatremia: en casos de acidosis metabólica hiperclorémica, diarreas profusas, pielonefritis, riñón poliquístico, síndrome nefrótico y otros. (28) (29)

2.6. HIDRATACIÓN

En los deportes la hidratación tiene un gran valor, consiste en la ingesta de líquidos para mantener equilibrado el calor corporal y la producción de energía. Proceso fisiológico que mantiene el correcto funcionamiento del organismo. Los líquidos consumidos, luego de ser metabolizados y cumplir sus funciones básicas,



son eliminados a través de la excreción urinaria y sudor. Es importante mantener una buena hidratación en deportistas, ya que el agua es el componente principal del cuerpo humano, forma parte del plasma sanguíneo, tejidos y células; además mantiene una concentración adecuada de electrolitos en los diversos compartimientos corporales. (30)

2.7. DESHIDRATACIÓN

Durante el ejercicio se produce mayor pérdida de agua que en estado de reposo; la eliminación de agua y electrolitos ocurre a través de la piel, sudor y tracto respiratorio. Se produce de manera normal durante el ejercicio y al mismo tiempo se producen procesos compensatorios. (30) Se puede producir por pérdidas anormales de líquidos por vías como: cutánea, gastrointestinal o renal. Puede acompañarse con desequilibrios hidroelectrolíticos; entre los signos y síntomas comunes están: sensación de mareo, cefalea leve, debilidad, fatiga, náusea, sed, vómitos, confusión y oliguria. (27)

2.8. IMPORTANCIA DE LOS ELECTROLITOS EN EL DEPORTE

En el deporte, luego de realizar actividad física intensa, es importante realizar una adecuada hidratación para reponer la pérdida de agua y electrolitos; cuando existe una deficiencia de electrolitos, principalmente sodio y cloro, es frecuente la aparición de calambres y que se desarrollen signos de deshidratación. Un estudio realizado por Martin P. Schweltnus (2007) donde se provocó una hiponatremia en una maratón, dio como resultado calambres del músculo esquelético en los deportistas participantes. Los calambres se presentan en los grupos musculares involucrados en contracciones repetidas suscitadas por el ejercicio. (31)

2.9. FASES ANALÍTICAS

2.9.1. FASE PREANALÍTICA.- Conjunto de procedimientos que parten desde la solicitud de las determinaciones, hasta el procesamiento de la muestra. Es una de las etapas más importantes donde suele ocurrir hasta 70% de los errores en el análisis clínico. (32)

Existen varios factores que intervienen en los resultados, en primera instancia tenemos los factores extrínsecos como: horas de ayuno, tipo de alimentación (últimos días), presencia de procesos febriles, tratamientos médicos, ejercicio intenso, hemólisis y consumo de alcohol o tabaco; los factores intrínsecos o fisiológicos: edad, sexo, menstruación, embarazo y estilo de vida. Al momento de la toma de muestra, se puede inducir una pseudohiperpotasemia antes o después de la punción venosa, debido a la aplicación prolongada del torniquete acompañado de maniobras repetidas de cierre del puño, por hemólisis, leucocitosis y trombocitosis intensa. (23) (33)

2.9.2. FASE ANALÍTICA.- Desarrollo de las determinaciones de los perfiles analíticos en las muestras obtenidas de cada paciente que deben ser manejadas de acuerdo al perfil que se desea realizar. Para asegurar la calidad de los resultados, existen un conjunto de procedimientos extra basados en: mantenimiento de equipos, medición y análisis de calibradores y sueros control, para cada perfil analítico, tanto patológico como normal y mantenimiento de una temperatura adecuada según el proceso. (32) (34)

2.9.3. FASE POSTANALÍTICA.- En esta etapa se realiza la revisión de los resultados y su validación, es importante al momento de elaborar el informe respectivo confirmar datos, correlacionar con la clínica del paciente y mantener un adecuado almacenamiento de las muestras para posibles repeticiones y comprobaciones de los resultados. (32)

2.10. CONTROL DE CALIDAD

Es un conjunto de procedimientos para detectar problemas y ejecutar las respectivas correcciones; cuyo objetivo es mantener una vigilancia constante en las diferentes etapas del análisis clínico, con la finalidad de identificar errores que afecten a la validez de los resultados, para que éstos sean precisos y exactos. El control de calidad incorpora buenas prácticas de laboratorio de acuerdo a las normativas ISO “International Organization for Standardization”, que se utilizan



para elevar su eficiencia y evitar gastos excesivos. (34) (35)

2.10.1. CONTROL INTERNO.- Procedimientos que permiten detectar desvíos y variabilidades que se desarrollan en el sistema analítico, con la finalidad de tomar acciones preventivas y mejorar la calidad del desempeño. Su objetivo radica en evaluar el desempeño del sistema de medición, para determinar los resultados de las muestras procesadas bajo las mismas condiciones de trabajo. Se realiza a partir de cartas de control, para comparar gráficos de valores obtenidos en cada corrida según la distribución esperada, donde se describe una línea central que corresponde a la media, los límites calculados a partir de ésta y el desvío estándar de los datos de controles anteriores. (35) (36)

2.10.2. CONTROL EXTERNO.- Consiste en un programa que evalúa la calidad, complementando al control interno de un laboratorio clínico; son programas estrictos y cada vez más exigentes para asegurar la calidad de las determinaciones analíticas. Se basa en el envío de muestras control a los laboratorios participantes, que analizan según lo acordado y envían sus resultados, elaboran el análisis estadístico de datos y emiten el informe de cada laboratorio. (37)



CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la concentración de electrolitos: sodio, potasio y cloro en los deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la concentración de los electrolitos: sodio, potasio y cloro en los deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar.
- Correlacionar los resultados obtenidos con las variables: edad, disciplina deportiva y tiempo de entrenamiento diario.

CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO

El estudio fue de tipo descriptivo de corte transversal.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO

La investigación tuvo lugar en las instalaciones de la Federación Deportiva del Cañar (FDC), en la Provincia del Cañar, ubicada en la región interandina o sierra ecuatoriana; la FDC se sitúa en el Cantón de Azogues, entre la Avenida Luis Cordero y calle Aurelio Jaramillo, dicha institución presenta sucursales en la Troncal y en Biblián.

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA

4.3.1. UNIVERSO

El universo de la investigación estuvo constituido de 180 deportistas pertenecientes a la Federación Deportiva del Cañar, con edades comprendidas entre los 14 a 18 años de edad.

4.3.2. MUESTRA

La muestra fue el total del universo, es decir, los 180 deportistas que integran la Federación Deportiva del Cañar.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se incluyeron a los deportistas que:

- Estuvieron inscritos en la Federación Deportiva del Cañar.
- Contaban con edades entre los 14 a 18 años.
- Presentaron firmado el consentimiento (ANEXO 3) y asentimiento informado (ANEXO 4).



- Asistieron de manera constante a los entrenamientos, con un tiempo mínimo de 6 meses.

4.4.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron a los deportistas que:

- No desearon participar en el estudio.
- Padecían alguna enfermedad crónica o estuvieron con medicación.
- Al momento de la toma de muestra no cumplieron con las condiciones adecuadas.

4.5. VARIABLES

Para el presente estudio se consideran las siguientes variables: edad, disciplina deportiva, tiempo de entrenamiento diario, sodio, potasio y cloro.

4.5.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Se describe en el anexo 1.

4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

4.6.1. MÉTODOS

Se entregó oficios al administrador, coordinador técnico y entrenadores de las distintas disciplinas de la Federación Deportiva del Cañar, se distribuyó a los deportistas el consentimiento informado (ANEXO 3) a mayores de edad y asentimiento informado (ANEXO 4) a menores de edad, documentos que fueron aprobados por la comisión de bioética de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca y firmados por los deportistas que participaron libre y voluntariamente; posteriormente se completó el formulario. Se utilizó la muestra que resulta ser el total del universo de los deportistas que conforman la Federación Deportiva del Cañar. Se desarrolló una reunión con los deportistas para explicar el procedimiento de toma de muestra. Se procedió a la toma de muestras, las mismas que se transportaron cumpliendo las normas de calidad; se procesó en el Laboratorio Clínico del Hospital “Vicente Corral Moscoso”, utilizando



el equipo COBAS c 311 para determinación de electrolitos, pasando los controles necesarios para asegurar la calidad en las determinaciones.

4.6.2. TÉCNICAS

Para el desarrollo de la investigación se obtuvieron los permisos correspondientes de las autoridades de la Federación Deportiva del Cañar, se socializó el estudio con los participantes, respecto de las condiciones óptimas en las que debían presentarse para la toma de muestra, se aclaró las dudas que presentaban cada uno de ellos, generando un ambiente de confianza; dando a conocer el objetivo del estudio y los beneficios que ellos obtienen como deportistas.

4.6.2.1. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO

Las muestras se analizaron en el Laboratorio Clínico del Hospital “Vicente Corral Moscoso”, el proceso se realizó con normas estrictas de calidad a través del uso de los sueros control, permitiendo la obtención de resultados de calidad y confiables. Todo se encontró enmarcado en un contexto bioético y con las respectivas normas de bioseguridad, cumpliendo con los criterios de las etapas pre-analítica, analítica y post-analítica del área de laboratorio clínico.

INDICACIONES PREVIAS A LA EXTRACCIÓN SANGUÍNEA

Se proporcionó a los deportistas las indicaciones sobre la ingesta de medicamentos y suplementos alimenticios que debían suspender días antes de la toma de las muestras, debido a que estos podrían alterar los valores de las variantes a determinar. Se les indicó que antes de la toma de muestra deben: tener un ayuno mínimo de 8 horas y máximo de 12 horas y evitar realizar actividades físicas antes de la toma de muestra.

PROTOCOLO PARA LA EXTRACCIÓN DE SANGRE VENOSA

Para el proceso de flebotomía, se realizaron los siguientes pasos: uso del equipo de protección personal (uniforme de riesgo, mandil, guantes de látex, mascarilla), preparación de materiales y pacientes para la toma de muestra, ubicar en un

lugar cómodo al paciente, identificar el sitio de punción, colocar el torniquete y desinfectar el punto de punción. Se utilizó el método Vacutainer, se introdujo la aguja con el bisel hacia arriba con un ángulo de 45°, se retiró el torniquete, se introdujo el tubo rojo (con acelerador de la coagulación) al vacío y tomar 10 ml de muestra, luego retirar la aguja para desecharla en un guardián y por último colocar un algodón.

PROTOCOLO PARA EL TRANSPORTE DE LA MUESTRA

Las muestras correctamente identificadas con nombres y apellidos de los deportistas, fueron transportados en posición vertical en una gradilla, bien sellados, se transportaron en un cooler con cadena de frío, para evitar la alteración de los analitos hasta su centrifugación.

PROTOCOLO PARA LA DETERMINACIÓN DE ELECTROLITOS

Se utilizó el equipo de química sanguínea del Hospital “Vicente Corral Moscoso” COBAS c 311 con módulo fotométrico multicanal, equipo que también realiza determinaciones de bioquímica e inmunoanálisis homogéneo. Dentro de este equipo incorporamos los reactivos para la determinación de electrolitos (Na^+ , K^+ , Cl^-) por la metodología de potenciometría indirecta, consta con un sistema de pipeteo exclusivo y usa las ventajas de la agitación por ultrasonido. (38)

CONTROL DE CALIDAD DE LOS RESULTADOS

(Anexo 6)

4.6.3. INSTRUMENTOS

Para el presente estudio se utilizó: Formulario. (ANEXO 2)

Para el análisis de las muestras se utilizó el equipo COBAS c311, el cual posee el siguiente fundamento: Un electrodo selectivo de iones (ISE) que utiliza una membrana selectiva, la misma está en contacto con la solución analizada y una solución interna que tiene una concentración fija de electrolitos, esta característica de la membrana, fija los electrolitos de ambos lados y a través de una fuerza



electromotriz, determina como diferencia entre estas soluciones la concentración del ion que se desea determinar.

Los programas que se utilizaron para la tabulación de datos y generación de gráficos, fueron Microsoft Excel 2013 y en SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) v-23 en español.

4.7. PROCEDIMIENTOS

Para iniciar con el estudio de concentración de electrolitos en los deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, se entregaron los consentimientos y asentimientos informados a cada participante, que consistió en la aceptación para participar en la investigación, posteriormente fueron llenados los formularios verificando criterios de inclusión y exclusión; finalmente se procedió a la toma de la muestra.

4.7.1. AUTORIZACIÓN

Se cursó un oficio al Director de la Federación Deportiva del Cañar (ANEXO 5) y a su vez se dirigieron oficios a los entrenadores de cada disciplina, los mismos que fueron entregados en Azogues, Biblián y la Troncal, con el fin de solicitar y conseguir su aprobación para realizar la investigación con los deportistas a su cargo.

4.7.2. CAPACITACIÓN

La revisión del material bibliográfico, fue realizada a través de consultas de artículos científicos, páginas científicas, revistas científicas, temas de investigaciones relacionadas, revisión de libros y revistas en la biblioteca de la Universidad de Cuenca.

Al respecto, la Directora de Tesis dictó una capacitación en relación a la toma de muestra; para lo cual, se desarrolló una charla con los deportistas, se indicó el procedimiento llevado a cabo, informando las condiciones necesarias para el día



de toma de muestras.

4.7.3. SUPERVISIÓN

La supervisión del trabajo de investigación estuvo a cargo de Q.F. Reina Macero. Ms.C. (Directora de tesis), catedrática de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca.

4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

El análisis de la información utilizó el software SPSS. Se tabularon los resultados de electrolitos (sodio, potasio y cloro) en relación a los valores de referencia, según edad, horas de entrenamiento diario y disciplina deportiva practicada. Las medidas estadísticas utilizadas en el desarrollo de la tabulación, permitieron presentar tablas de acuerdo a las variables establecidas en la investigación. Las medidas estadísticas fueron: valores absolutos y relativos, porcentajes y frecuencias.

4.9. ASPECTOS ÉTICOS

A los deportistas que colaboraron voluntariamente, se les informó sobre el procedimiento para la toma de muestra y las condiciones óptimas para ello. Los datos obtenidos fueron manejados con absoluta confidencialidad, protegiendo la dignidad, derechos y bienestar de las personas participantes. En el caso de mayores de edad, se cuenta con su consentimiento informado (ANEXO 3) y para los menores de edad un asentimiento informado (ANEXO 4) suscrito por sus representantes legales.

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

TABLA N° 1

**DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA
DEL CAÑAR, SEGÚN SEXO**

SEXO DE LOS DEPORTISTAS		
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	125	69,4%
Femenino	55	30,6%
Total	180	100,0%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Participaron 180 deportistas, de los cuales 125 deportistas corresponden al sexo masculino con 69,4%, y; sexo femenino, 55 deportistas con 30,6%.

TABLA Nº 2
DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA
DEL CAÑAR, SEGÚN EDAD

EDAD DE LOS DEPORTISTAS EN AÑOS CUMPLIDOS		
Años	Frecuencia	Porcentaje
14	70	38,9 %
15	35	19,4 %
16	48	26,7 %
17	15	8,3 %
18	12	6,7 %
Total	180	100,0 %

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: La edad de 14 años presenta mayor porcentaje 38,9%, seguido de 16 años 26,7%, 15 años 19,4%, 17 años 8,3%, y 18 años 6,7%.

TABLA Nº 3
DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA
DEL CAÑAR, SEGÚN HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO

HORAS DE ENTRENAMIENTO DIARIO		
Horas	Frecuencia	Porcentaje
1 hora	69	38,3 %
2 horas	103	57,2 %
3 horas	8	4,5 %
Total	180	100,0 %

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Del total de implicados, para las horas de entrenamiento diario, existe: 57,2% - 2 horas, 38,3% - 1 hora, y; 4,5% - 3 horas.

TABLA Nº 4
DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA
DEL CAÑAR, SEGÚN DISCIPLINA DEPORTIVA

DISCIPLINA DEPORTIVA PRACTICADA POR LOS DEPORTISTAS		
Disciplina	Frecuencia	Porcentaje
Boxeo	49	27,2 %
Lucha olímpica	45	25,0 %
Taekwondo	25	13,9 %
Atletismo	21	11,7 %
Judo	17	9,4 %
Pesas	11	6,1 %
Karate	7	3,9 %
Natación	5	2,8 %
Total	180	100,0 %

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Boxeo presenta mayor porcentaje 27,2%, y natación el menor porcentaje 2,8%.

TABLA N° 5
DISTRIBUCIÓN DE LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA
DEL CAÑAR; SEGÚN VALORES DE SODIO, POTASIO Y CLORO

Electrolitos	Unidades (mEq/L)		Frecuencia	Porcentaje
Sodio	<136	Hiponatremia	1	0,6 %
	136 – 145	Normonatremia	176	97,8 %
	> 145	Hipernatremia	3	1,7 %
	TOTAL		180	100,0 %
Potasio	< 3,5	Hipopotasemia	0	0 %
	3,5 – 5,1	Normopotasemia	148	82,2 %
	>5,1	Hiperpotasemia	32	17,8 %
	TOTAL		180	100,0 %
Cloro	<98	Hipocloremia	5	2,8 %
	98 – 107	Normocloremia	174	96,7 %
	>107	Hipercloremia	1	0,6 %
	TOTAL		180	100,0 %

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Sodio reporta hipernatremia 1,7% e hiponatremia 0,6%; potasio hiperpotasemia 17,8%; cloro hipocloremia 2,8% e hipercloremia 0,6%.

TABLA Nº 6
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE SODIO EN LOS DEPORTISTAS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, POR EDAD

Edad (años)	Sodio (mEq/L)							
	Hiponatremia		Normonatremia		Hipernatremia		Total	
	< 136		136 – 145		>145			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
14	1	0,6%	69	38,3%	0	0%	70	38,9%
15	0	0%	35	19,4%	0	0%	35	19,4%
16	0	0%	45	25%	3	1,7%	48	26,7%
17	0	0%	15	8,3%	0	0%	15	8,3%
18	0	0%	12	6,7%	0	0%	12	6,7%
Total	1	0,6%	176	97,7%	3	1,7%	180	100,0%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizada

Realizado por: Las autoras

Análisis: Los deportistas de 16 años presentan 1,7% de hipernatremia, y 14 años 0,6% de hiponatremia.

TABLA N° 7
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE POTASIO EN LOS DEPORTISTAS DE
LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, POR EDAD

Edad (años)	Potasio (mEq/L)							
	Hipopotasemia		Normopotasemia		Hiperpotasemia		Total	
	< 3,5		3,5 – 5,1		>5,1			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
14	0	0%	61	33,9%	9	5%	70	38,9%
15	0	0%	27	15%	8	4,4%	35	19,4%
16	0	0%	38	21,1%	10	5,6%	48	26,7%
17	0	0%	12	6,7%	3	1,6%	15	8,3%
18	0	0%	10	5,6%	2	1,1%	12	6,7%
Total	0	0%	148	82,3%	32	17,7%	180	100,0%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Hiperpotasemia en 16 años el mayor porcentaje 5,6%, 14 años con 5%, 15 años con 4,4%, 17 con 1,6% y 18 años con 1,1%.

TABLA Nº 8
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE CLORO EN LOS DEPORTISTAS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, POR EDAD

Edad (años)	Cloro (mEq/L)							
	Hipocloremia		Normocloremia		Hiperclorremia		Total	
	< 98		98 – 107		>107			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
14	1	0,6%	69	38,3%	0	0%	70	38,9%
15	1	0,6%	34	18,8%	0	0%	35	19,4%
16	3	1,6%	44	24,5%	1	0,6%	48	26,7%
17	0	0%	15	8,3%	0	0%	15	8,3%
18	0	0%	12	6,7%	0	0%	12	6,7%
Total	5	2,8%	174	96,6%	1	0,6%	180	100,0%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: De acuerdo a la edad, los 16 años presenta hipocloremia 1,6% e hiperclorremia 0,6%.

TABLA Nº 9
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE SODIO EN LOS DEPORTISTAS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, POR DISCIPLINA DEPORTIVA

Disciplina deportiva	Sodio (mEq/L)							
	Hiponatremia		Normonatremia		Hipernatremia		Total	
	< 136		136 – 145		>145			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Boxeo	0	0%	47	95,9%	2	4,1%	49	100%
Lucha olímpica	1	2,2%	43	95,6%	1	2,2%	45	100%
Taekwondo	0	0%	25	100%	0	0%	25	100%
Atletismo	0	0%	21	100%	0	0%	21	100%
Judo	0	0%	17	100%	0	0%	17	100%
Pesas	0	0%	11	100%	0	0%	11	100%
Karate	0	0%	7	100%	0	0%	7	100%
Natación	0	0%	5	100%	0	0%	5	100%
TOTAL	1	0,6%	176	97,7%	3	1,7%	180	100%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: En lucha olímpica se encuentra hiponatremia e hipernatremia con 2,2%, mientras boxeo 4,1% de hipernatremia.

TABLA Nº 10
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE POTASIO EN LOS DEPORTISTAS DE
LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, POR DISCIPLINA DEPORTIVA

Disciplina deportiva	Potasio (mEq/L)							
	Hipopotasemia		Normopotasemia		Hiperpotasemia		Total	
	<3,5		3,5 - 5,1		> 5,1			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Boxeo	0	0%	45	91,8%	4	8,2%	49	100%
Lucha olímpica	0	0%	34	75,6%	11	24,4%	45	100%
Taekwondo	0	0%	19	76%	6	24%	25	100%
Atletismo	0	0%	16	76,2%	5	23,8%	21	100%
Judo	0	0%	12	70,6%	5	29,4%	17	100%
Pesas	0	0%	11	100%	0	0%	11	100%
Karate	0	0%	6	85,7%	1	14,3%	7	100%
Natación	0	0%	5	100%	0	0%	5	100%
Total	0	0%	148	82,2%	32	17,8%	180	100%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: La mayoría de disciplinas presentan hiperpotasemia, mostrando predominio judo con 29,4%, no así las disciplinas de pesas y natación que no presentan alteración.

TABLA Nº 11
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE CLORO EN LOS DEPORTISTAS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, POR DISCIPLINA DEPORTIVA

Disciplina deportiva	Cloro(mEq/L)							
	Hipocloremia		Normocloremia		Hiperclorremia		Total	
	< 98		98 – 107		>107			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Boxeo	2	4,1%	46	93,9%	1	2%	49	100%
Lucha olímpica	1	2,2%	44	97,8%	0	0%	45	100%
Taekwondo	0	0%	25	100%	0	0%	25	100%
Atletismo	2	9,5%	19	90,5%	0	0%	21	100%
Judo	0	0%	17	100%	0	0%	17	100%
Pesas	0	0%	11	100%	0	0%	11	100%
Karate	0	0%	7	100%	0	0%	7	100%
Natación	0	0%	5	100%	0	0%	5	100%
Total	5	2,8%	174	96,6%	1	0,6%	180	100%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Atletismo 9,5%, boxeo 4,1% y lucha olímpica 2,2% presentan hipocloremia, no así boxeo que presenta hiperclorremia con 2%.

TABLA Nº 12
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE SODIO EN LOS DEPORTISTAS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, SEGÚN HORAS DE
ENTRENAMIENTO DIARIO

Horas de entrenamiento diario	Sodio (mEq/L)							
	Hiponatremia		Normonatremia		Hipernatremia		Total	
	<136		136-145		>145			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
1 hora	0	0%	66	36,6%	3	1,7%	69	38,3%
2 horas	1	0,6%	102	56,6%	0	0%	103	57,2%
3 horas	0	0%	8	4,5%	0	0%	8	4,5%
Total	1	0,6%	176	97,7%	3	1,7%	180	100%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Presenta hiponatremia los deportistas que entrenan 2 horas diarias con 0,6%; hipernatremia los que entrenan 1 hora diaria con 1,7%.

TABLA Nº 13
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE POTASIO EN LOS DEPORTISTAS DE
LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, SEGÚN HORAS DE
ENTRENAMIENTO DIARIO

Horas de entrenamiento diario	Potasio (mEq/L)							
	Hipopotasemia		Normopotasemia		Hiperpotasemia		Total	
	<3,5		3,5 – 5,1		>5,1			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
1 hora	0	0%	63	34,9%	6	3,4%	69	38,3%
2 horas	0	0%	79	43,9%	24	13,3%	103	57,2%
3 horas	0	0%	6	3,4%	2	1,1%	8	4,5%
Total	0	0%	148	82,2%	32	17,8%	180	100%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Presentan hiperpotasemia los que entrenan 2 horas diarias 13,3%, 1 hora diaria 3,4% y 3 horas diarias 1,1%.

TABLA Nº 14
DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DE CLORO EN LOS DEPORTISTAS DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR, SEGÚN HORAS DE
ENTRENAMIENTO DIARIO

Horas de entrenamiento diario	Cloro (mEq/L)							
	Hipocloremia		Normocloremia		Hipercloruremia		Total	
	<98		98 – 107		>107			
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
1 hora	3	1,7%	65	36%	1	0,6%	69	38,3%
2 horas	2	1,1%	101	56,1%	0	0%	103	57,2%
3 horas	0	0%	8	4,5%	0	0%	8	4,5%
Total	5	2,8%	174	96,6%	1	0,6%	180	100%

Fuente: Base de datos SPSS y formulario realizado

Realizado por: Las autoras

Análisis: Presentan hipocloremia los deportistas que entrenan 1 hora diaria 1,7%, 2 horas diarias 1,1% e hipercloruremia 1 hora 0,6%.

CAPÍTULO VI

6. ANÁLISIS

6.1. DISCUSIÓN

El ejercicio consiste en un conjunto de actividades que provocan cambios en el organismo; a medida que este se ejecuta se dan procesos fisiológicos de eliminación y otros de compensación de ciertas sustancias. Durante períodos prolongados de ejercicio físico, como los que realizan deportistas de alto rendimiento, se producen cambios a nivel de fluidos y de la concentración de electrolitos en los compartimientos del cuerpo; esto por la producción del sudor, que como consecuencia va a producir una deshidratación, compensada por el organismo con ciertos mecanismos reguladores como la secreción de hormonas (ACTH), que regula el balance hídrico del cuerpo. (15)

El presente estudio demuestra resultados muy favorables en lo referente al estado de salud de los deportistas, debido a que la mayor parte de ellos presenta valores dentro de los rangos de normalidad establecidos en las determinaciones de los electrolitos, algunos casos con alteraciones leves. Se trató de comparar los resultados con estudios similares, pero debido al limitado número de investigaciones se realizó una revisión tanto de estudios cualitativos como cuantitativos.

Luego de analizar los valores obtenidos, se aprecia que la mayoría de los deportistas presentan rangos referenciales normales en cuanto a los electrolitos sodio, potasio y cloro, con 97,8%, 82,2%, y; 96,7% respectivamente, mostrando cierta similitud con un estudio realizado por Cuzco I. y Duchi M. (2017), únicamente en sodio y cloro con 98,6% y 97,7%, respectivamente; no así con el valor de potasio que en dicho estudio es de 96,4%; en una investigación realizada por Jervis M.(2013), el valor obtenido para sodio es 88% que no guarda relación con el resultado de esta investigación, en cambio el valor de potasio sí concuerda



con 85%. Otro estudio realizado por Aymard A., Aranda C. y Di Carlo M. (2013), señala que el sodio y potasio se mantienen sin mayor variación. (23) (39) (40)

Los resultados relevantes, que se encuentran fuera del rango de normalidad para los electrolitos son: hipernatremia 1,7%, hiperpotasemia 17,8% e hipocloremia 2,8%; resultados que comparados con el estudio de Cuzco I. y Duchi M. (2017), no concuerdan ya que presentan hiponatremia 1,4%, hiperpotasemia 3,6% e hipercloruremia 1,8%; además comparando con el trabajo realizado por Jervis M. (2013), muestra hipernatremia de 15% que no es similar, sin embargo solamente el valor de hiperpotasemia 12% guarda relación con este estudio. (23) (39)

En este estudio, existe predominio del sexo masculino con 69,4%, mientras 30,6% pertenece al sexo femenino; resultado que mantiene relación con Aguirre K. y Bigazzi Z. (2015), donde 70% corresponde al sexo masculino y 30% femenino; así mismo el “Anuario de Estadísticas Deportivas” del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España (2016), indica que entre deportistas de alto nivel 65,4% corresponde al sexo masculino y 34,6% al sexo femenino; estudios que muestran el predominio masculino en las disciplinas deportivas, con una progresiva inclusión a través de los años del sexo femenino, buscando la posibilidad de conseguir una equidad en la práctica deportiva. (4) (41) (42) (43)

En relación a la edad, prevalece 14 años con 38,9% y en menor porcentaje 18 años con 6,7%; en un estudio realizado por Usán P., Salavera C., Murillo V. y Megías J. (2015) en jóvenes de 14 a 19 años en España, se muestra que la edad con mayor prevalencia es 15 años y la menor de 19 años; otra investigación por Orozco D. (2015), realizada en deportistas de 14 a 28 años, resultó que el rango de 14 a 16 años obtuvo el mayor porcentaje, y 26 a 28 el menor; estableciendo que, a menor edad se practica más deporte, siendo los primeros años de la adolescencia la etapa más adecuada para el correcto aprendizaje de movimientos y desarrollo de coordinación, ya que se producen cambios funcionales y aumento de masa muscular, posibilitando un mayor esfuerzo sin dañar la salud del



deportista. (44) (45) (46)

En cuanto a las horas de entrenamiento diario, prevalece 2 horas diarias con 57,2%, que mantiene relación con otros estudios, entre ellos, el informe “COSTUMBRES Y PRÁCTICAS DEPORTIVAS EN LA POBLACIÓN ECUATORIANA” del INEC (2012), en donde el promedio de horas destinadas al deporte es de dos horas en un grupo de 12 a 24 años, y; un estudio realizado por García J. (2009), en España, presenta un promedio de 2 horas y media e indica que a mayor tiempo de entrenamiento resulta un menor rendimiento, sin embargo no se han demostrado cambios significativos en la concentración electrolítica que podrían ser influenciados por el entorno donde se practica el deporte y la hidratación por parte de cada deportista. (18) (47)

Los valores obtenidos según las disciplinas son: lucha olímpica hiponatremia e hipernatremia con 2,2%, y boxeo 4,1% de hipernatremia. Se manifiesta hipocloremia en atletismo 9,5%, boxeo 4,1% y lucha olímpica 2,2% e hipercloremia en boxeo 2%. Por último existe hiperpotasemia en la mayoría de disciplinas, donde judo es la disciplina con el mayor porcentaje de 29,4%. Se debe tener en cuenta que la intensidad de la actividad física marca notablemente la variabilidad de los analitos; un estudio por Salazar J. y Barboza J. (2016), menciona que mientras mayor es la intensidad del ejercicio, la concentración de los electrolitos en sangre tiende a elevarse, como el sodio y el cloro, debido a la pérdida de agua, sin embargo en el caso del potasio su elevación se debe al esfuerzo muscular realizado por el deportista. (14)

6.2. CONCLUSIONES

En el estudio denominado “Electrolitos en deportistas de 14 a 18 años de la Federación Deportiva del Cañar”, realizado en un universo de 180 deportistas, se lograron obtener las siguientes conclusiones:

- La mayoría de los deportistas son varones con 69,4%.
- La edad predominante es de 14 años con 38,9%.

- En cuanto a las horas de entrenamiento predomina 2 horas diarias con 57,2%.
- En las disciplinas, boxeo presenta mayor frecuencia con 27,2% y natación menor prevalencia con 2,8%.
- La mayor parte de los deportistas presentan valores normales en los electrolitos.

De acuerdo a los resultados obtenidos, tenemos:

- Para sodio 97,8% de normonatremia, 0,6% hiponatremia y 1,7% hipernatremia; potasio con 82,2% de normopotasemia, sin casos de hipopotasemia y 17,8% hiperpotasemia, y; cloro con 96,7% de normocloremia, 2,8% hipocloremia y 0,6% hipercloremia.

Según disciplinas, presentan:

- En relación a sodio, hipernatremia en boxeo 4,1% y lucha olímpica 2,2%; e hiponatremia en lucha olímpica 2,2%. En potasio, hiperpotasemia para judo 29,4%, lucha olímpica 24,4%, taekwondo 24%, atletismo 23,8%, karate 14,3% y boxeo 8,2%; no se presentan casos de hipopotasemia. Cloro presenta, hipercloremia para boxeo 2%; e hipocloremia en atletismo 9,5%, boxeo 4,1% y lucha olímpica 2,2%.

Por horas de entrenamiento:

- Sodio presenta hipernatremia 1,7% en 1 hora diaria e hiponatremia 0,6% en los que entrenan 2 horas diarias. Potasio muestra hiperpotasemia 13,3% en los que entrenan 2 horas diarias, 3,4% en los que entrenan 1 hora diaria y 1,1% en los que entrenan 3 horas diarias. Cloro presenta hipercloremia 0,6% de los que entrenan 1 hora diaria; hipocloremia 1,7% en los que entrenan 1 hora diaria y 1,1% en los que entrenan 2 horas diarias.

6.3. RECOMENDACIONES

Debido a los pocos estudios realizados en la ciudad, en la provincia, en el país e

FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHALL
PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN



incluso internacionalmente, relacionados a los electrolitos en deportistas, es sugerente que se realicen más investigaciones; las mismas se pueden realizar: en otras edades, categorías (élite y amateur) o disciplinas, buscando resultados antes y después de realizar ejercicio físico para obtener valores que nos indiquen el funcionamiento y comportamiento de cada analito; también pueden realizarse estudios comparativos de perfiles bioquímicos entre personas sedentarias y deportistas, tratando de verificar si existe diferencia entre estos grupos.

Estimular al departamento médico de las instituciones deportivas, a realizar un monitoreo continuo de los deportistas, mediante análisis de laboratorio, con el objetivo de preservar un estado de salud íntegro y óptimo de los mismos.

Difundir los resultados obtenidos a nivel local, regional, nacional e internacional, con la intención de mejorar la atención que se brinda a este grupo de población, que muchas veces es deficiente sobre todo en el ámbito médico y nutricional.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Marins JC, Dantas EH, Zamora S. Variaciones del sodio y potasio plasmáticos durante el ejercicio físico: factores asociados.pdf [Internet]. [citado 10 de enero de 2018]. Recuperado a partir de:
<http://www.raco.cat/index.php/ApuntsEFD/article/viewFile/306876/396859>
2. Martínez J. Hidratación y electrolitos durante el ironman.pdf [Internet]. [citado 10 de enero de 2018]. Recuperado a partir de:
http://www.elsitiodelagua.com/i/biblioteca/CH_0005.pdf
3. ASALE R-. deporte [Internet]. Diccionario de la lengua española. [citado 10 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://dle.rae.es/?id=CFEFwiY>
4. Aguirre KF, Bigazzi ZM. PREVALENCIA DE LESIONES Y FACTORES ASOCIADOS EN DEPORTISTAS DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR ABRIL DE 2015.pdf [Internet]. [citado 11 de enero de 2018]. Recuperado a partir de:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10244/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Blázquez Sánchez D, Amador Ramírez F. La iniciación deportiva y el deporte escolar [Internet]. illustrated. 1999 [citado 11 de diciembre de 2017]. 448 p. Recuperado a partir de:
https://books.google.com/books/about/La_iniciaci%C3%B3n_deportiva_y_el_deporte_es.html?hl=es&id=nAMS1by01ksC
6. Urdampilleta A, López-Grueso R, Martínez-Sanz JM, Mielgo-Ayuso J. Parámetros bioquímicos básicos, hematológicos y hormonales para el control de la



salud y el estado nutricional en los deportistas.pdf [Internet]. 2014 [citado 11 de enero de 2018]. Recuperado a partir de:

<https://fcsalud.ua.es/es/alinea/documentos/investigacion/2014/parametros-bioquimicos-basicos.pdf>

7. Arronte C. Manual de prácticas bioquímica clínica especializada.pdf [Internet]. 2013 [citado 11 de enero de 2018]. Recuperado a partir de:

<https://bioquespecializada.files.wordpress.com/2013/02/manual-de-practicas-bioquimica-clinica-especializada.pdf>

8. Vidarte Claros JA, Vélez Álvarez C, Sandoval Cuellar C, Alfonso Mora ML. ACTIVIDAD FÍSICA: ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN DE LA SALUD. Revista Hacia la Promoción de la Salud [Internet]. 2011 [citado 10 de diciembre de 2017];16(1). Recuperado a partir de:

<http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=309126695014>

9. Olivos C, Cuevas A, Álvarez V, Jorquera C. Nutrición Para el Entrenamiento y la Competición. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 1 de mayo de 2012 [citado 12 de diciembre de 2017];23(3):253-61. Recuperado a partir de:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012703085>

10. Lamb DR, Shehata AH. Beneficios y Limitaciones de la Pre Hidratación - G-SE [Internet]. PubliCE. 1999 [citado 12 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://g-se.com/beneficios-y-limitaciones-de-la-pre-hidratacion-91-sa-V57cfb27100cda>

11. Herrero Alonso JA, González Boto R, García López D. La hidratación del deportista [Internet]. 2003 [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.efdeportes.com/efd66/hidrat.htm>



12. Tedeschi F, Arnett B, Bernardot D, Maughan R, Steueward B. Acelerando la Recuperación Después del Ejercicio - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido [Internet]. PubliCE. 2001 [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://g-se.com/acelerando-la-recuperacion-despues-del-ejercicio-163-sa-657cfb2710eb25>
13. Ebell MH, Siwek J, Weiss BD, Woolf SH, Susman J, Ewigman B, et al. Strength of Recommendation Taxonomy (SORT): A Patient-Centered Approach to Grading Evidence in the Medical Literature. Am Fam Physician [Internet]. 1 de febrero de 2004 [citado 12 de diciembre de 2017]; 69(3):548. Recuperado a partir de: <https://www.aafp.org/afp/2004/0201/p548.html>
14. Salazar Arias JP, Barboza Zapata JN. VALORES DE SODIO Y POTASIO EN SUERO Y SU IMPACTO EN VARIACIÓN PRE Y POS EJERCICIO DE ACTIVIDADES FUERTES EN DEPORTISTAS.pdf Biotecnia Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud [Internet]. 25 de julio de 2016 [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <https://biotecnia.unison.mx/index.php/biotecnia/article/viewFile/276/202>
15. Ramos Caballero DM. CAMBIOS HIDROELECTROLÍTICOS CON EL EJERCICIO: EL PORQUÉ DE LA HIDRATACIÓN.pdf [Internet]. 2007 [citado 12 de enero de 2018]; 26p. Recuperado a partir de: http://www.urosario.edu.co/urosario_files/0b/0b2d4f70-7a88-48a2-9c1c-7212832fd9fd.pdf
16. Caiza I, Valencia D. SITUACIÓN ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL DE DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE TRIATLÓN. FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA. IBARRA 2015 - 2016.pdf [Internet]. [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6123/2/06%20NUT%20189%20ARTICULO%20PERIODISTICO.pdf>



17. Martín Escudero P. EJERCICIO FÍSICO Y ALTERACIONES ANALÍTICAS.pdf [Internet]. [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: http://www.pilarmartinescudero.com/pdf/asignaturabiopatologia/AsigBiopatologia2011_12.pdf
18. Costumbres y Prácticas Deportivas en la Población Ecuatoriana.pdf [Internet]. [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio-demograficos/CustomPracticasDeportivas.pdf
19. UNIVERSO FUTSAL: EL DEPORTE. Definición y Características [Internet]. UNIVERSO FUTSAL. 2014 [citado 19 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://antoniofutsal.blogspot.com/2014/11/el-deporte-definicion-y-caracteristicas.html>
20. Bustamante C. G, Cuba Pardo G. Electrolitos. Revista de Actualización Clínica Investiga [Internet] 2013 [citado 19 de diciembre de 2017] Recuperado a partir de: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=s2304-37682013001200001&script=sci_arttext
21. Pérez Sierra H, Ramírez Zegarra R, Cieza Zevallos J. Factores asociados a hiponatremia adquirida en la comunidad. Rev Medica Hered [Internet]. abril de 2016 [citado 19 de diciembre de 2017];27(2):89-95. Recuperado a partir de: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v27n2/a04v27n2.pdf>
22. Laguna J, Piña E, Martínez Montes F, Pardo Vázquez JP, Riveros Rosas H. Bioquímica de Laguna. Séptima Edición. Manual Moderno; 2013. 720 p.
23. Jervis Torres MI. VARIACIÓN DE ELECTROLITOS PRE Y POSTACTIVIDAD FÍSICA EN DEPORTISTAS QUE PRACTICAN BALONCESTO



Y NATACIÓN EN LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE LOJA.pdf [Internet]. 2013 [citado 7 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de:

<http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/19122/1/TESIS%20DE%20GRADO.pdf>

24. Baynes J, Dominiczak MH. Bioquímica Médica - Baynes, Dominiczak 3ª Edición. M.o.s.b y; 2011. 658 p.

25. Albalade Ramón M, Alcázar Arroyo R, De Sequera Ortiz P. Alteraciones del sodio y del agua.pdf [Internet]. 2015 [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-pdf-monografia-19>

26. Castellanos L, Cárdenas L, Carrillo ML. Revisión Hiponatremia. Horiz Méd. [Internet] octubre de 2016 [citado 12 de enero de 2018];16(4):60-71. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-558X2016000400010&lng=es&nrm=iso&tlng=pt

27. Merino de la Hoz F. Desequilibrios Hidroelectrolíticos.pdf [Internet]. [citado 15 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/837/course/section/901/Tema%25201.2.1%2520Desequilibrios%2520hidroelectroliticos.pdf>

28. Mejía G, Ramelli M. Interpretación Clínica del Laboratorio. Panamericana; 2006. 475p.

29. Rotellar E. ABC de los trastornos electrolíticos. Segunda. Barcelona. Editorial JIMS; 1970. 233 p.

30. Villacrés Altamirano KA. "LA HIDRATACIÓN EN EL RENDIMIENTO COMPETITIVO DE LOS DEPORTISTAS QUE CONFORMAN LA SELECCIÓN DE



CICLISMO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE TUNGURAHUA”.pdf [Internet].

2016 [citado 15 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de:

<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23633/1/TESIS%20FINAL%20%20modificada%20klever%20A.pdf>

31. Schwellnus MP. Calambres Musculares en el Maratón: Etiología y Factores de Riesgo - G-SE / Editorial Board / Dpto. Contenido [Internet]. PubliCE. 2007 [citado 22 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://g-se.com/calambres-musculares-en-el-maraton-etilogia-y-factores-de-riesgo-1258-sa-g57cfb271deaec>

32. CAPÍTULO 5. Procedimientos de Laboratorio.pdf [Internet]. [citado 22 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/4821/fichero/MEMORIA%252FCAPITULO+5.pdf>

33. Rodríguez Ravelo MA, Marcel EA. Las variables preanalíticas y su influencia en los resultados de laboratorio clínico.pdf Rev Mex Patol Clin [Internet]. octubre-diciembre, 2007 [citado 22 de diciembre de 2017]; vol. 54, núm. 4, pp 159 -167. Recuperado a partir de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2007/pt074c.pdf>

34. San Román Rincón MC. Calibración y control de calidad de instrumentos de análisis clínico.pdf [Internet]. 2009 [citado 22 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: http://www.nib.fmed.edu.uy/Seminario%202009/Monografias%20seminario%202009/Cecilia-Calibracion_CC.pdf

35. Westgard JO. Barry PL, Plaut D, Statland B. Prácticas Básicas de Control de Calidad.pdf [Internet]. 2013 [citado 22 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de:



<http://www.ifcc.org/media/333582/2015%20Pr%C3%A1cticas%20B%C3%A1sicas%20de%20Control%20de%20Calidad.pdf>

36. Gómez Lagos R, Moscoso Espinoza H, Retamales Castelletto E, Valenzuela Barros C. Guía Técnica para Control de Calidad de Mediciones Cuantitativas en el Laboratorio Clínico.pdf [Internet]. Marzo, 2015 [citado 22 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de:

http://www.ispch.cl/sites/default/files/Guia_Tecnica_Control_Calidad_Mediciones_Cuantitativas.pdf

37. PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD (PEEC) | Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública-INSPI- Dr. Leopoldo Izquieta Pérez [Internet]. [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de:

<http://www.investigacionsalud.gob.ec/peec/>

38. Cobas c 501 [Internet]. [citado 24 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://www.roche.cl/home/productos/diagnostica/roche-professional/area-de-suero/quimica-clinica/cobas-c-501.html>

39. Cuzco Paidá IC, Duchi Lucero MI. ELECTROLITOS EN DEPORTISTAS PERTENECIENTES A LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY. CUENCA 2017.pdf [Internet]. [citado 24 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28151/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N.pdf>

40. Aymard AL, Aranda C, Di Carlo MB. Estudio de parámetros bioquímicos en jugadores de fútbol de élite. Acta Bioquímica Clínica Latinoam. [Internet] marzo de 2013 [citado 24 de diciembre de 2017];47(1):101-11. Recuperado a partir de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0325-29572013000100013&lng=es&nrm=iso&tlng=es



41. Anuario de Estadísticas Deportivas 2016.pdf [Internet]. España. Mayo, 2016 [citado 26 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: https://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/deporte/anuario-deporte/Anuario_de_Estadisticas_Deportivas_2016.pdf
42. Rodríguez Teijeiro D, Martínez Patiño MJ, Mateos Padorno C. IDENTIDAD Y ESTEREOTIPOS DE LA MUJER EN EL DEPORTE. UNA APROXIMACIÓN A LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA.pdf [Internet]. [citado 26 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de: <http://reined.webs.uvigo.es/ojs/index.php/reined/article/viewFile/16/7>
43. Castañeda-Vázquez C, Zagalaz-Sánchez ML, Chacón-Borrego F, Cachón-Zagalaz J, Romero-Granados S. Características de la práctica deportiva en función del género. Estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Educación: Universidad de Sevilla. RETOS Nuevas Tend En Educ Física Deporte Recreación [Internet]. 2014 [citado 26 de diciembre de 2017]; (25). Recuperado a partir de: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=345732291013>
44. Usán Supervía P, Salavera Bordás C, Murillo Lorente V, Megías Abad JJ. Relación entre motivación, compromiso y autoconcepto en adolescentes: estudio con futbolistas. Cuad Psicol Deporte [Internet]. Enero de 2016 [citado 26 de diciembre de 2017]; 16(1):199-210. Recuperado a partir de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1578-84232016000100018&lng=es&nrm=iso&tlng=es
45. Orozco Brito DC. SOMATOTIPO DE LOS DEPORTISTAS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO - ECUADOR EN COMPARACIÓN SEGÚN LA DISCIPLINA DEPORTIVA QUE PRACTICAN, CON DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO; RIOBAMBA 2015.pdf [Internet]. 2015 [citado 26 de diciembre de 2017]. Recuperado a partir de:



<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10047/TESIS%20SOMATOTIPO%20DR%20OROZCO%20autorizacion%201ero%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

46. Llerena Piñeiros MG. Prevalencia del sedentarismo en niños y adolescentes en el Ecuador: Actividades, acciones y programas para la promoción de la actividad física. [Internet]. San Francisco de Quito; 2015. Recuperado a partir de: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5597/1/122696.pdf>

47. García Pellicer JJ. REPOSICIÓN HÍDRICA Y SU EFECTO SOBRE LA PÉRDIDA DE PESO Y DESHIDRATACIÓN EN JUGADORES DE FÚTBOL SALA.pdf [Internet]. Julio de 2009 [citado 12 de enero de 2018]. Recuperado a partir de: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/10793/GarciaPellicer.pdf?sequence=1>

CAPÍTULO VIII

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta el día actual.	Tiempo transcurrido en años	Cédula de identidad o partida de nacimiento.	14 años 15 años 16 años 17 años 18 años
Disciplina deportiva	Actividad o ejercicio físico que se practica con determinadas normas, estando o no en competición.	Deportes practicados para una competencia determinada.	Carnet de federado de acuerdo a su disciplina.	Atletismo Natación Boxeo Judo Lucha olímpica Karate Pesas Taekwondo
Tiempo de entrenamiento diario (Horas)	Tiempo o duración invertido en la preparación de la actividad física para perfeccionar el rendimiento.	Horas de prácticas realizadas para mejorar el rendimiento deportivo.	Hora de práctica deportiva diaria	1 hora diaria 2 horas diarias 3 horas diarias
Sodio	Catión extracelular	Mide la cantidad de iones de Sodio en la sangre	mEq/L	Disminuido: menor a 136 mEq/L Normal: 136-148 mEq/L Aumentado: mayor a 145 mEq/L



Potasio	Principal anión intracelular	Mide la cantidad de iones de Potasio en la sangre	mEq/L	Disminuido: menor a 3.5 mEq/L Normal: 3.50-5.10 mEq/L Aumentado: mayor a 5.10 mEq/L
Cloro	Catión extracelular	Mide la cantidad de iones de Cloro en la sangre	mEq/L	Disminuido: menor a 98 mEq/L Normal: 98-107 mEq/L Aumentado: mayor a 107 mEq/L



8.2. ANEXO 2: FORMULARIO PARA RECOLECCIÓN DATOS

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**“Parámetros bioquímicos y hematológicos en deportistas de la Federación
Deportiva del Azuay y del Cañar. Cuenca - 2017”**

Formulario N°: _____

Nombres y Apellidos: _____

Fecha de nacimiento: _____

C.I.: _____

N° Teléfono: _____

1. Edad en años: _____

2. Sexo: a) Masculino: _____ b) Femenino: _____

3. Talla en metros: _____

4. Peso en kg: _____

5. Señale el tipo de deporte que practica:

TIPO DE DEPORTE	
1. Atletismo	
2. Boxeo	
3. Judo	
4. Pesas	
5. Lucha Olímpica	
6. Natación	
7. Taekwondo	
8. Karate	

6. Horas de entrenamiento diario:

a) Menos de 1 hora: _____ b) 1 hora: _____ c) 2 horas: _____ d) 3 horas: _____

Fecha: _____

Responsable: _____

Firma: _____

FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHALL
PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN



8.3. ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**DETERMINACIÓN DE PERFILES SANGUÍNEOS EN LOS DEPORTISTAS DE 14
A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. AZOGUES-2017**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El suscrito:_____ por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada “Estado de Salud en los Deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, mediante exámenes de Laboratorio Clínico bioquímicos y hematológicos”, la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Aguilar Danny, Alvarracin Miguel, Andrade Anabel, Andrade Vanessa, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Ávila Sonia, Cali Verónica, Domínguez Gabriela, Eliana Gómez, Feijoo Mishell, Inga Diego, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Pesántez Belén, bajo la dirección de docentes de la carrera; investigación necesaria para obtener el título de tercer nivel.

Para el estudio se procederá de la siguiente manera:

- Solicitar datos personales mediante la aplicación de encuesta.
- Obtener peso mediante balanza calibrada.
- Obtener talla a través de tallímetro.
- Extraer una muestra de sangre por venopunción en la que se extraerá aproximadamente 15ml de sangre, para realizar pruebas hematológicas y químicas, con anticipación se indica que asista en ayuno comprendido entre 8-12 horas y sin realizar actividad física previa, al momento de la extracción se realizará bajo estrictas normas de aseo conocidas como bioseguridad, sentirá un leve dolor



produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja que tendrá una duración aproximadamente de un minuto.

· El procesamiento de las muestras se realizará en el Hospital Vicente Corral Moscoso en la Ciudad de Cuenca, mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

Si Usted accedió al estudio será beneficiado de manera gratuita para la entrega de los resultados de Laboratorio Clínico, el proceso de investigación tendrá una duración máxima de 6 meses y se hará llegar los resultados al departamento médico de la Federación luego de una semana.

Al final del estudio, los datos obtenidos serán de beneficio mutuo cumpliendo las debidas normas de bioética, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Director de la Federación Deportiva del Cañar.

Una vez que he comprendido todo el proyecto, libre y voluntariamente autorizo a los estudiantes anteriormente mencionados para ser considerado dentro de esta investigación, queda claro que la presente investigación no presenta riesgo de afección o daño a mi persona ni tampoco a terceros por lo tanto me abstengo ahora y en el futuro a solicitar indemnizaciones de ninguna clase.

FIRMA: _____

Azogues, _____ de _____ de _____

Gracias por su atención.

Atentamente, autores de la investigación.



8.4. ANEXO 4: ASENTIMIENTO INFORMADO

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
DETERMINACIÓN DE PERFILES SANGUÍNEOS EN LOS DEPORTISTAS DE 14
A 18 AÑOS DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CAÑAR. AZOGUES-2017**

ASENTIMIENTO INFORMADO

El suscrito:_____ por medio de la presente es grato informar que se llevará a cabo una investigación titulada “Estado de Salud en los Deportistas de la Federación Deportiva del Cañar, mediante exámenes de Laboratorio Clínico bioquímicos y hematológicos”, la misma que será realizada por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico: Aguilar Danny, Alvarracin Miguel, Andrade Anabel, Andrade Vanessa, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Ávila Sonia, Cali Verónica, Domínguez Gabriela, Eliana Gómez, Feijoo Mishell, Inga Diego, Latacela Fabiola, Peñafiel Gabriela, Pesántez Belén, bajo la dirección de docentes de la carrera; investigación necesaria para obtener el título de tercer nivel.

Para el estudio se procederá de la siguiente manera:

- Solicitar datos personales mediante la aplicación de encuesta.
- Obtener peso mediante balanza calibrada.
- Obtener talla a través de tallímetro.
- Extraer una muestra de sangre por venopunción en la que se extraerá aproximadamente 15 ml de sangre, para realizar pruebas hematológicas y químicas, con anticipación se indica que asista en ayuno comprendido entre 8-12 horas y sin realizar actividad física previa, al momento de la extracción se realizará bajo estrictas normas de aseo conocidas como bioseguridad, sentirá un leve dolor produciendo un riesgo mínimo en su salud al momento de la aplicación de la aguja



que tendrá una duración aproximadamente de un minuto.

· El procesamiento de las muestras se realizará en el Hospital Vicente Corral Moscoso en la Ciudad de Cuenca, mediante la aplicación de control de calidad para obtener resultados confiables; la información obtenida tendrá absoluta privacidad y confidencialidad.

Si Usted accedió al estudio será beneficiado de manera gratuita para la entrega de los resultados de Laboratorio Clínico, el proceso de investigación tendrá una duración máxima de 6 meses y se hará llegar los resultados al departamento médico de la Federación luego de una semana.

Al final del estudio, los datos obtenidos serán de beneficio mutuo cumpliendo las debidas normas de bioética, los cuales serán utilizados para realizar una publicación en la revista de la Facultad de Ciencias Médicas, bajo la autorización del Director de la Federación Deportiva del Cañar.

Una vez que he comprendido todo el proyecto, libre y voluntariamente autorizo a los estudiantes anteriormente mencionados para ser considerado dentro de esta investigación, queda claro que la presente investigación no presenta riesgo de afección o daño a mi persona ni tampoco a terceros por lo tanto me abstengo ahora y en el futuro a solicitar indemnizaciones de ninguna clase.

Yo _____ madre / padre / representante legal
_____ confirmo haber leído y comprendido los
términos de la investigación y de manera voluntaria firmo el presente permiso.

Firma: _____

(Padre/Madre/Responsable de Familia)

C.I. _____ Telf. /Cel. _____

Informe que su Hijo/Hija: Es alérgico a: _____

Padece de una enfermedad: _____

Azogues, _____ de _____ de _____

Gracias por su atención.

Atentamente, autores de la investigación.



8.5. ANEXO 5: OFICIOS

Azogues, 21 de Marzo del 2017

INGENIERO

Vicente Romero

ADMINISTRADOR DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR

De mi consideración.

Presente.

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias, el motivo de la presente es para realizar la entrega de la lista de los participantes seleccionados y se realizara la socialización coordinado la fecha de inicio del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente dirige, con el tema: "PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y DEL AZUAY. AZOGUES-2017", la misma que realizaran los egresados y estudiantes: Aguilar Jean Carlo, Ávila Sonia, Alvarracin Miguel, Andrade Raquel, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Cuzco Isabel, Ferrín Eduardo, Inga Diego, Lliguichuzhca María José, Machuca Andrea, Latacela Fabiola, Morocho Verónica, Sigua Santiago, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Erika, Cajamarca Adrián, Cabrera José, Duchi Mario, Farez Sandra, Feijoo Mishell, Pesántez Belén, Bermeo Jessica y Farez Fanny bajo la dirección de Q.F. Reina Macero, Dr. Hugo Cañar y Lcdo. Mauricio Baculima para la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados obtenidos serán entregados a cada uno de los participantes.

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS

FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHELL
PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO.

Raúl Gonzales

COORDINADOR TECNICO DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR

De mi consideración.

Presente.

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias, el motivo de la presente es para realizar la entrega de la lista de los participantes seleccionados y se realizara la socialización coordinado la fecha de inicio del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente dirige, con el tema: "PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y DEL AZUAY. AZOGUES-2017", la misma que realizaran los egresados y estudiantes: Aguilar Jean Carlo, Ávila Sonia, Alvarracin Miguel, Andrade Raquel, Astudillo Lizeth, Aucancela Santiago, Cali Verónica, Cuzco Isabel, Ferrín Eduardo, Inga Diego, Lliguichuzhca María José, Machuca Andrea, Latacela Fabiola, Morocho Verónica, Sigua Santiago, Peñafiel Gabriela, Cajamarca Erika, Cajamarca Adrián, Cabrera José, Duchi Mario, Farez Sandra, Feijoo Mishell, Pesántez Belén, Bermeo Jessica y Farez Fanny bajo la dirección de Q.F. Reina Macero, Dr. Hugo Cañar y Lcdo. Mauricio Baculima para la obtención del título de Licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados obtenidos serán entregados a cada uno de los participantes.

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS

FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHELL
PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Andrés Juca

ENTRENADOR DE ATLETISMO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera.

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Edwin Valencia

ENTRENADOR DE ATLETISMO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Luis León

ENTRENADOR DE BOXEO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Aníbal Follo

ENTRENADOR DE BOXEO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Stalin Gonzales

ENTRENADOR JUDO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Lisandro Prieto

ENTRENADOR DE JUDO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: "PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017", la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Janoy Monterrey

ENTRENADOR DE JUDO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Argimiro Velázquez

ENTRENADOR DE KARATE

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Andrés Heredia

ENTRENADOR DE KARATE

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Abel Hernández

ENTRENADOR DE PESAS

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

SEÑOR.

Alexi Eleno

ENTRENADOR DE PESAS

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Osmany Pérez

ENTRENADOR DE LUCHA OLIMPICA

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Eyder Pérez

ENTRENADOR DE LUCHA OLIMPICA

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Milton Gualpa

ENTRENADOR DE LUCHA OLIMPICA

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Celestino Pérez

ENTRENADOR DE NATACION

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Jorge Alberteris

ENTRENADOR TAEKWONDO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADO

Dainelis Gonzales

ENTRENADOR TAEKWONDO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS



Azogues, 21 de Marzo del 2017

LICENCIADA

Valeria Palomino

ENTRENADORA DE JUDO

De mi consideración.

Presente

Reciba un cordial y atento saludo, al mismo tiempo deseándole éxito en sus funciones diarias. Después de contar con la aprobación de los directivos de la Federación Deportiva del Cañar, solicitamos de la manera más comedida nos ayude a coordinar con los deportistas la fecha para la socialización del proyecto de investigación en la institución que tan acertadamente trabaja, con el tema: “PRUEBAS BIOQUIMICAS Y HEMATOLOGICAS EN DEPORTISTAS DE LA FEDERACION DEPORTIVA DEL CAÑAR Y AZUAY. AZOGUES-2017”, la misma que realizaran los egresados y estudiantes de Tecnología Médica, para la obtención del Título de licenciados en Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca. Los resultados serán entregados a cada uno de los participantes, esta investigación estará bajo la supervisión de los docentes de la carrera

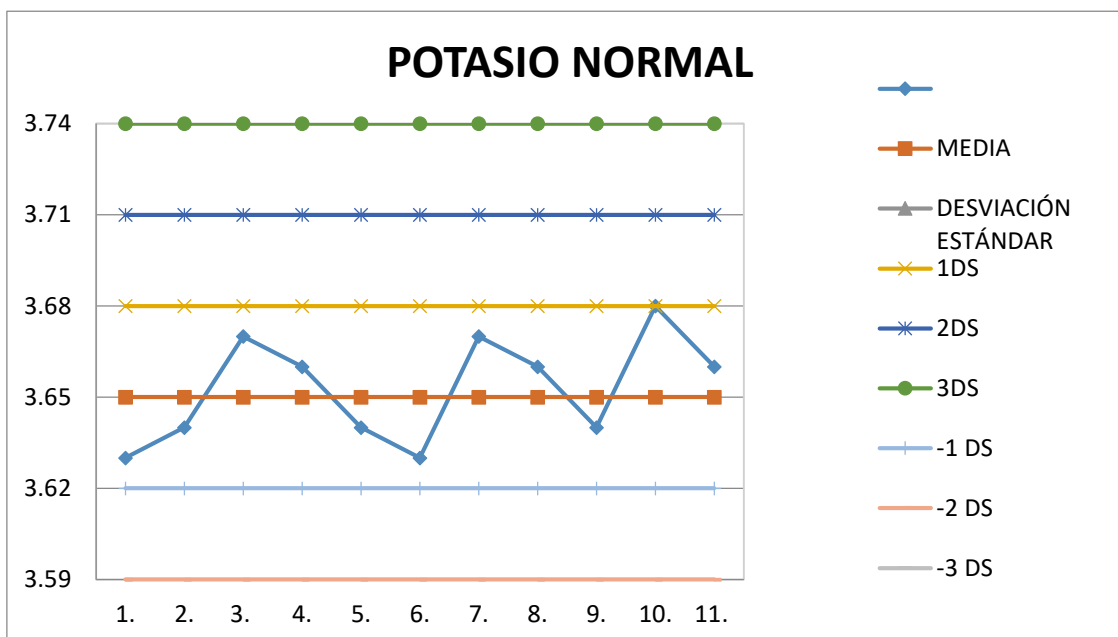
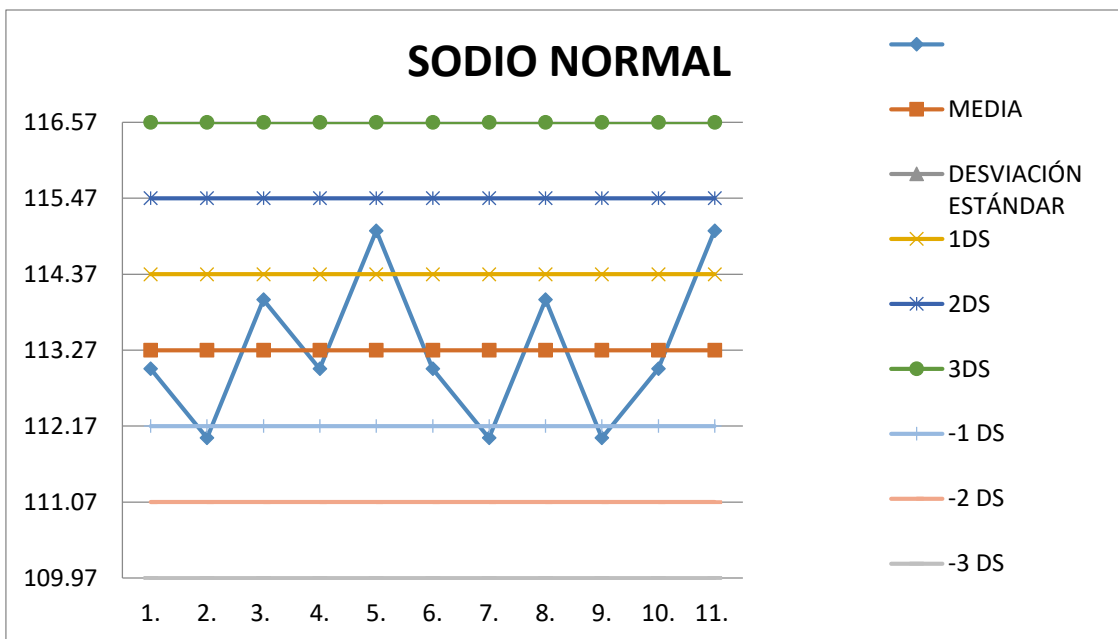
Por la comprensión y apertura que dé a la misma, anticipamos nuestros agradecimientos.

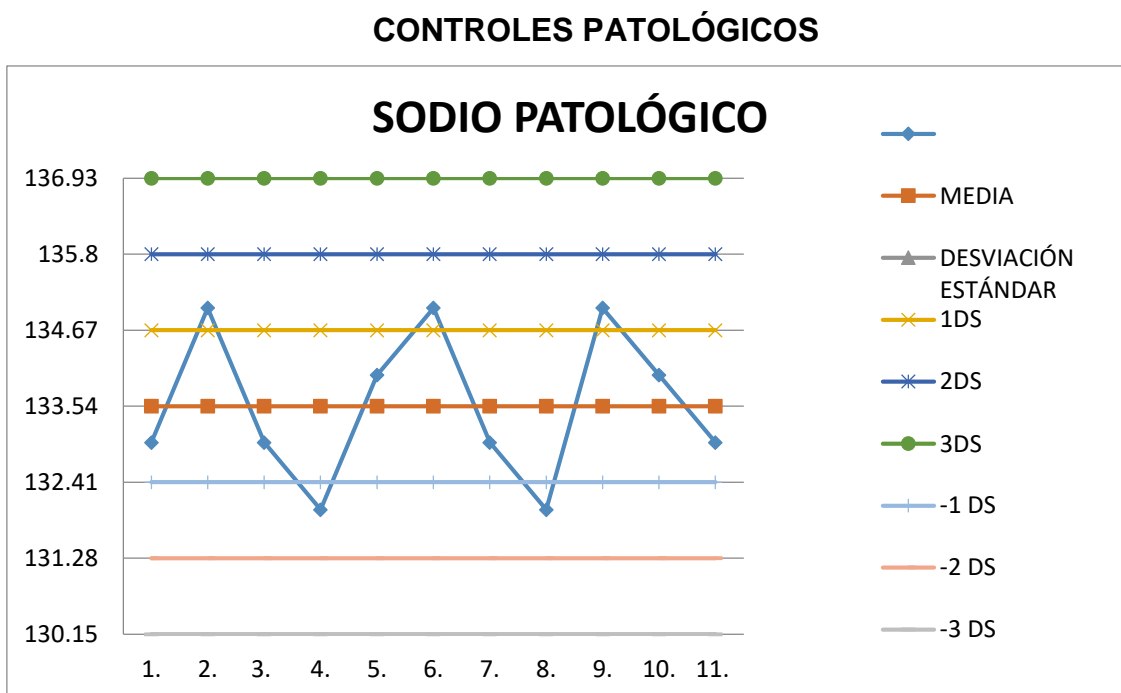
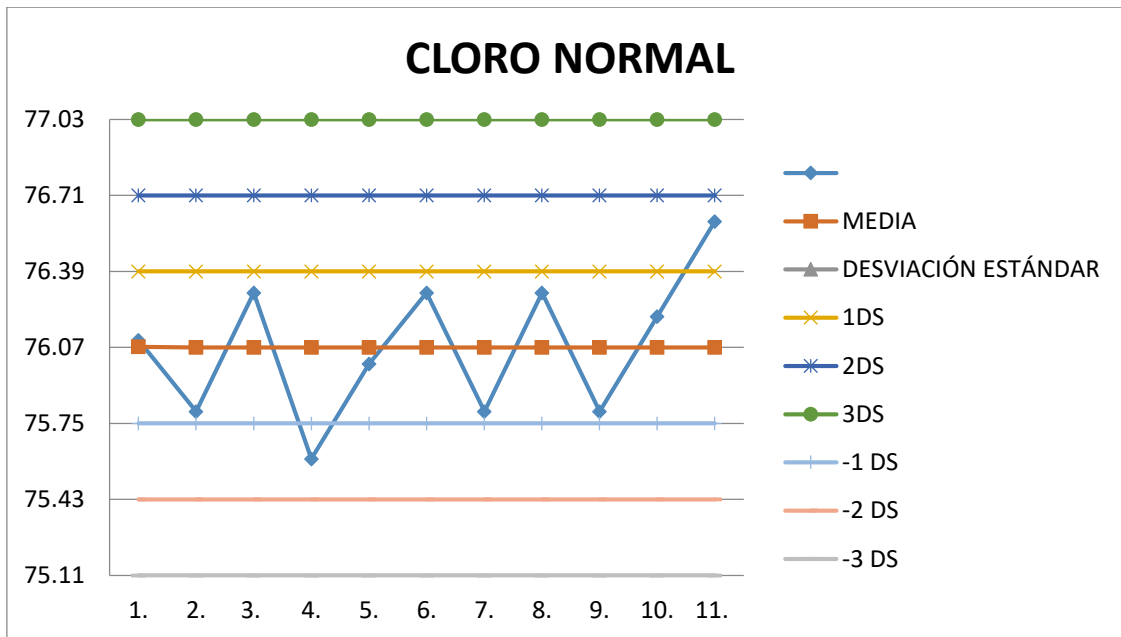
Bq. Clínica. Reina Macero. Ms.C

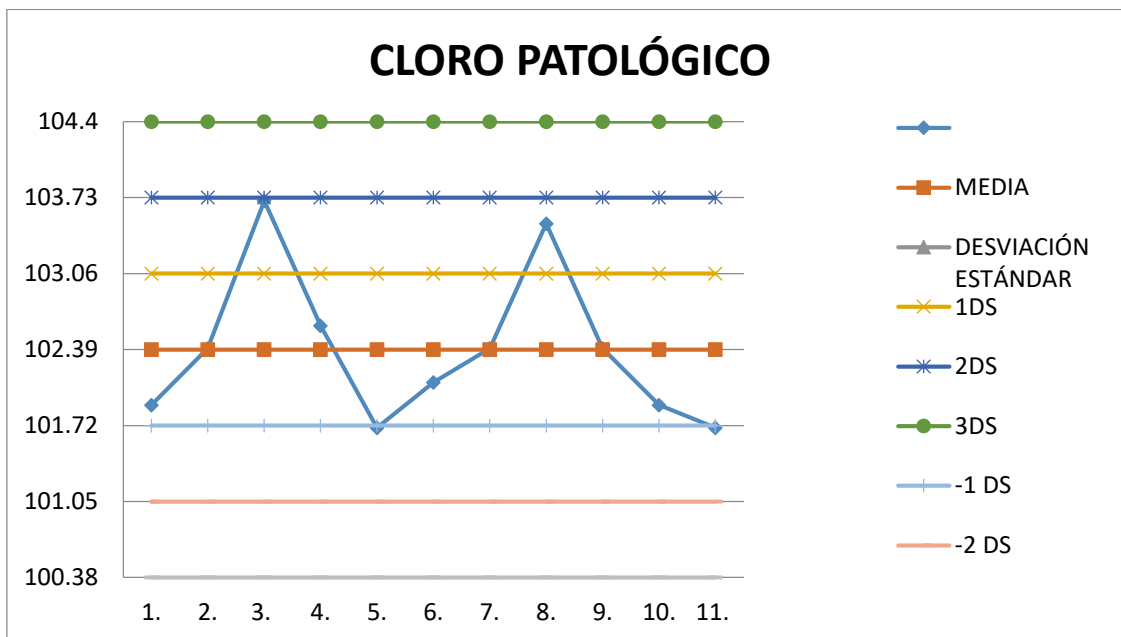
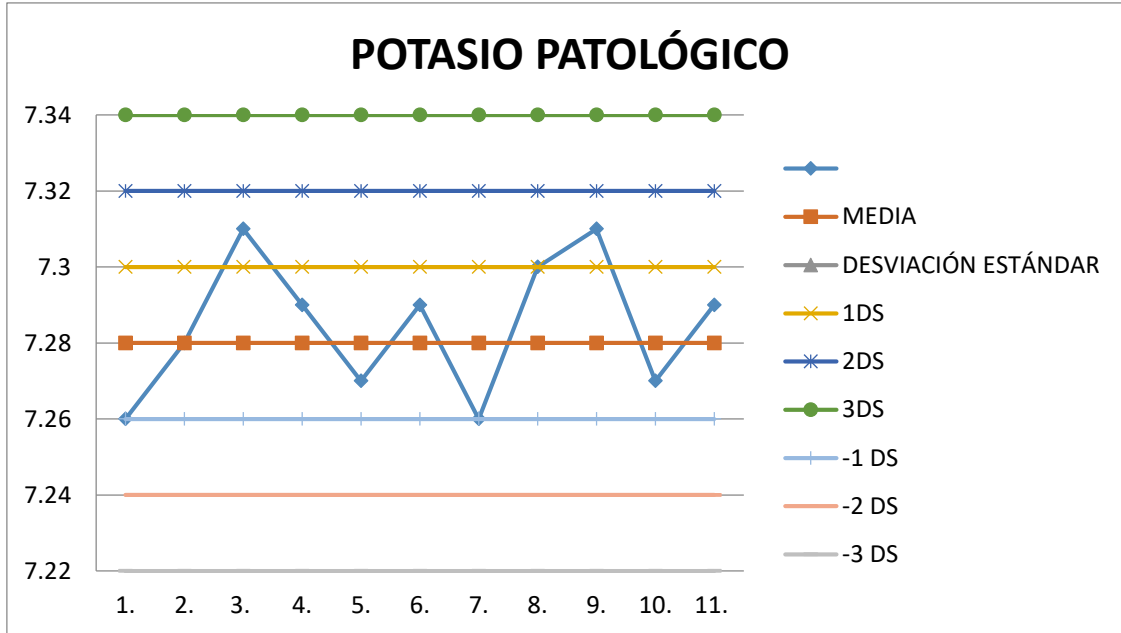
DIRECTORA DEL PROYECTO DE TESIS

8.6. ANEXO 6: TABLAS DE CONTROL

CONTROLES NORMALES







Análisis: Las corridas de los controles, tanto normales como patológicos, para Sodio, Potasio y Cloro, se validan, puesto que los gráficos reflejan una correcta medición de los mismos, al no quebrantar ninguna de las reglas de Westgard. Esto permitió garantizar los resultados obtenidos en el análisis.

8.7. ANEXO 7: HOJA DE REPORTE DE RESULTADOS**150** AÑOS DE INNOVACIÓN Y COMPROMISO SOCIAL**REPORTE DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS REALIZADOS EN EL
PROYECTO****“PARÁMETROS BIOQUÍMICOS Y HEMATOLÓGICOS EN DEPORTISTAS DE
LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL AZUAY Y DEL CAÑAR. CUENCA - 2017”****NOMBRE:****CÓDIGO:****EDAD:****FECHA:**

QUÍMICA SANGUÍNEA			
ELECTROLITOS			
DETERMINACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	RANGO REFERENCIAL
Na⁺		mEq/L	135.0 – 148.0
K⁺		mEq/L	3.50 – 5.30
Cl⁻		mEq/L	98.0 – 110.0

Responsables del Examen: Belén Pesántez – Mishell Feijoo**Directora del Proyecto:** Q. F reina Macero M. Ms.C......
Q.F. Reina Macero Méndez. Ms.C.FEIJOO LOAYZA JULIANA MISHELL
PESÁNTEZ PESÁNTEZ ROSA BELÉN

8.8. ANEXO 8: FOTOS



Socialización del proyecto a los entrenadores de la FDC.



Entrega de resultados en el Cantón “La Troncal”